

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-122624

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H04N 7/30

(21)Application number : 09-283640

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 16.10.1997

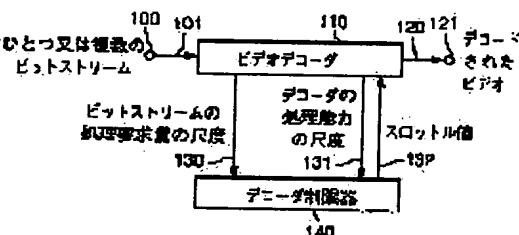
(72)Inventor : WILLIAM BRENT WILSON

(54) METHOD AND SYSTEM FOR REDUCING VIDEO DECODER PROCESSING AMOUNT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a decode method for a bit stream to decode the bit stream independently of the arithmetic processing capability of a video decoder.

SOLUTION: The processing amount for decoding of a bit stream is simplified in matching with maximum processing capability of a video decoder 110. As one of methods of simplifying the processing amount, e.g. a motion compensation, is omitted and number of valid digits of a numeral of a motion vector is reduced to relieve the load of motion compensation processing. As another method, a count processing is limited to reduce arithmetic processing amount. As other method, processing of color components is limited or filter processing applied to an output video picture of the decoder is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than]

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122624

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 4 N 7/32
7/30H 0 4 N 7/137
7/133Z
Z

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-283640

(22) 出願日

平成9年(1997)10月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 ウィリアム・ブレント・ウィルソン

シンガポール440014シンガポール、マリー
ン・テラス・ナンバー15-180番 ブロッ
ク14

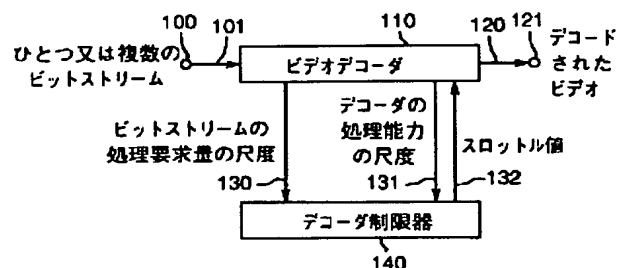
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ビデオデコーダ処理量を低減する方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 ビデオデコーダの演算処理能力の如何に関わらず、ビットストリームをデコードする事ができるように、ビットストリームのデコード方法を提案することを目的とする。

【解決手段】 ビデオデコーダの最大処理能力に合うように、ビットストリームのデコードのための処理量を簡略化する。簡略化の方法の一つとしては、動きベクトルの用い方や、値を制限すること、たとえば動き補償を省略したり、動きベクトルの数値の有効桁数を少なくすることにより、動き補償処理を軽減する。別の方法は、計数処理を制限し、演算処理量を少なくする。さらに別の方法は、色成分の処理を制限したり、また、別の方法は、デコーダの出力ビデオピクチャーに対して行われるフィルタ処理を少なくする方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビデオデコーダ処理量を低減する装置であって、

所定のスロットル量を用いてデコーダに対する処理要求量を制御する制御手段からなることを特徴とする装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置であって、上記スロットル量は、少なくともひとつのビットストリームをデコードするための処理要求量を表す尺度と、上記デコーダの処理能力を表す尺度とから成ることを特徴とする装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の装置であって、ビットストリームをデコードするための処理要求量を表す尺度は、該ビットストリームに含まれるシンタックスエレメントの標識と、該ビットストリームに必要とされる処理の種類を表す標識と、該ビットストリームに必要とされる処理の量を表す標識と、該ビットストリームに必要とされる処理の種類と量の組み合わせを表す標識とから成ることを特徴とする装置。

【請求項 4】 請求項 1、2 または 3 に記載の装置であって、上記処理要求量を制御する制御手段は、デコーダの機能を制限し、少なくともひとつのデコーダの処理能力を低減する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の装置であって、上記デコーダの処理能力を低減する手段は、動き補償参照値を得るための動き補償ベクトルを少なくともひとつターンオフする手段を有することを特徴とする装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の装置であって、上記デコーダの処理能力を低減する手段は、異なった参照ピクチャーを参照する複数の動きベクトルの中から少なくともひとつの動きベクトルを選択する手段と、該選択した動きベクトルをターンオフする手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の装置であって、動きベクトルを選択する手段は、一番長い動きベクトルを選択する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 8】 請求項 6 に記載の装置であって、動きベクトルを選択する手段は、復号化の対象となるピクチャー領域において、その周辺の動きベクトルと最も相関性の低い動きベクトルを選択する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 9】 請求項 6 に記載の装置であって、動きベクトルを選択する手段は、空間的に一番長い動きベクトルを選択する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 10】 請求項 6 に記載の装置であって、動きベクトルを選択する手段は、すべての動きベクトルを選択する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 11】 請求項 4 に記載の装置であって、上記デコーダの処理能力を低減する手段は、少なくともひとつのデコーダの動きベクトルの値を修正する手段から成

ることを特徴とする装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の装置であって、値を修正する手段は、少なくともひとつの動きベクトルの精度を制限する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 13】 請求項 11 に記載の装置であって、値を修正する手段は、少なくともひとつの動きベクトルの範囲を制限する手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 14】 請求項 4 に記載の装置であって、上記デコーダの処理能力を低減する手段は、逆量子化の係数、および逆 DCT 変換の係数を選択的に他の値に設定することにより、該係数の数を減らす手段から成ることを特徴とする装置。

【請求項 15】 請求項 14 に記載の装置であって、上記他の値はゼロであることを特徴とする装置。

【請求項 16】 請求項 4 に記載の装置であって、上記デコーダの処理能力を低減する手段は、少なくともひとつの色成分のデコーダ処理を省略する手段を含むことを特徴とする装置。

【請求項 17】 請求項 4 に記載の装置であって、上記デコーダの処理能力を低減する手段は、デコード処理されたピクチャーに対し後処理を行う処理量を低減する手段を有することを特徴とする装置。

【請求項 18】 ビデオデコーダ処理量を低減する方法であって、

所定のスロットル量を用いてデコーダに対する処理要求量を制御することを特徴とする方法。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の方法であって、上記スロットル量は、少なくともひとつのビットストリームをデコードするための処理要求量を表す尺度と、上記デコーダの最大処理能力を表す尺度とから成ることを特徴とする方法。

【請求項 20】 請求項 19 に記載の方法であって、ビットストリームをデコードするための処理要求量を表す尺度は、該ビットストリームに含まれるシンタックスエレメントの標識と、該ビットストリームに必要とされる処理の種類を表す標識と、該ビットストリームに必要とされる処理の量を表す標識と、該ビットストリームに必要とされる処理の種類と量の組み合わせを表す標識とから成ることを特徴とする方法。

【請求項 21】 請求項 18、19 または 20 に記載の方法であって、上記処理要求量を制御するステップは、デコーダの機能を制限し、少なくともひとつのデコーダの処理能力を低減することを特徴とする方法。

【請求項 22】 請求項 21 に記載の方法であって、上記デコーダの処理能力を低減するステップは、動き補償参照値を得るための動き補償ベクトルを少なくともひとつターンオフすることを特徴とする方法。

【請求項 23】 請求項 21 に記載の方法であって、上記デコーダの処理能力を低減するステップは、異なった参照ピクチャーを参照する少なくともひとつの動きベク

10

20

30

40

50

トルを選択し、該選択した動きベクトルをターンオフすることを特徴とする方法。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 に記載の方法であって、動きベクトルを選択するステップは、一番長い動きベクトルを選択することを特徴とする方法。

【請求項 2 5】 請求項 2 3 に記載の方法であって、動きベクトルを選択するステップは、あるピクチャー領域において、その周辺の動きベクトルと最も相関性の低い動きベクトルを選択することを特徴とする方法。

【請求項 2 6】 請求項 2 3 に記載の方法であって、動きベクトルを選択するステップは、空間的に一番長い動きベクトルを選択することを特徴とする方法。

【請求項 2 7】 請求項 2 3 に記載の方法であって、動きベクトルを選択するステップは、すべての動きベクトルを選択することを特徴とする方法。

【請求項 2 8】 請求項 2 1 に記載の方法であって、上記デコーダの処理能力を低減するステップは、少なくともひとつのデコーダの動きベクトルの値を修正することを特徴とする方法。

【請求項 2 9】 請求項 2 8 に記載の方法であって、値を修正するステップは、少なくともひとつの動きベクトルの精度を制限することを特徴とする方法。

【請求項 3 0】 請求項 2 8 に記載の方法であって、値を修正するステップは、少なくともひとつの動きベクトルの範囲を制限することを特徴とする方法。

【請求項 3 1】 請求項 2 1 に記載の方法であって、上記デコーダの処理能力を低減するステップは、逆量子化の係数、および逆 DCT 変換の係数を選択的に他の値に設定することにより、該係数の数を減らすことを特徴とする方法。

【請求項 3 2】 請求項 3 1 に記載の方法であって、上記他の値はゼロであることを特徴とする方法。

【請求項 3 3】 請求項 2 1 に記載の方法であって、上記デコーダの処理能力を低減するステップは、少なくともひとつの色成分のデコーダ処理を省略することを特徴とする方法。

【請求項 3 4】 請求項 2 1 に記載の方法であって、上記デコーダの処理能力を低減するステップは、デコード処理されたピクチャーに対し後処理を行う処理量を低減することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、デジタル式ビデオのデコーダに関し、更に詳しくは、これらのデコーダによって計算処理される量を低減する装置および方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル式オーディオ、ビデオは、一般消費者の電化製品に広く行き渡るようになった。これは、デジタルビデオの基準、たとえば M P E G 1 (Inte

rnational Organisation Standardisation, ISO MPEG 資料、ISO-IEC/JTC1/SC2/WG11, 1994 にある "CD11172-Coding of Moving Picture and Associated Audio for Digital Storage Media at up to about 1.5 Mbps" を参照) や、M P E G 2 (International Organisation Standardisation, ISO MPEG 資料、ISO-IEC/JTC1/SC2/WG11, 1994 にある "IS12818-Generic coding of Moving Pictures and Associated Audio" を参照) や、M P E G 1, M P E G 2 の機能や品質をはるかにしのぐ M P E G 4 などの基準の出現により、実現されるものである。

【0003】 M P E G 1 や、M P E G 2 に基づくデコーダにおいては、M P E G 1 や、M P E G 2 の基準を満たすために、所定の処理能力がデコーダに要求される。たとえば、M P E G 2 の基準にあつては、Main Profile and Main Level (MP@ML) で表される処理要求があり、これは、ビットストリームと対応するビデオの結びつきの関係を示すもので、MP@ML に適合するデコーダは、この関係を満たす必要がある。

【0004】 ビットストリームをデコード化する場合、デコーダの処理能力が、不足に感じる場合がある。たとえば、インターネットの場合、通常 M P E G 1 のビデオビットストリームで送られてくるが、それをデコードするのは、大型コンピュータから、簡易なパソコンまで種々ある。コンピュータの処理能力が劣っている場合、デコーダの処理能力に限界があるので、送られてきたデータをすべて処理するためには、処理スピードを落とす必要がある。特に簡易パソコンの場合は、M P E G 1 のビデオデコーダの処理スピードをソフトウェアにより遅くして対応している。別の対応策としては、周期的にデコードすべきピクチャーを間引くやり方がある。たとえば、双方向予測ピクチャー (B-ピクチャー) をスキップし、デコーダからのピクチャーの出力頻度を落とすことができる。

【0005】 M P E G 4 は、ビデオオブジェクトの概念を含むもので、ピクチャーのシーケンスのあるシーンにおいて異なったオブジェクトを表すことも可能である。もし、あるシーンに複数のオブジェクトが含まれている場合、最も重要でないオブジェクト (1 個または複数個) を処理対象から外し、デコーダの処理能力をより重要なオブジェクトを処理するために用いることも可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 デジタル・ビデオ情報のビットストリームが多量に出力され、それに伴い、多量の処理量も要求される。ビデオのデコード化に用いることができるプラットフォームは、多種多様であるので、全ての処理能力が要求されることなく、ビットストリームをデコードすることができるデコーダが必要になる。ピクチャー表示速度の低減、ピクチャー間引き、オブジェクト間引き等の現存の技術を用いて処理能力を

10

20

30

40

50

軽減しても、デコードされたビデオピクチャーの品質や、同期性を損なってしまう。たとえば、ピクチャーの表示頻度を変えたり、ピクチャーを間引いたりすれば、オーディオビデオの同期が知覚されるようになり、いわゆるリップシンク (lip-sync) の低減が生じる。また、映像の動作がギクシャクしたものになる。

【0007】本発明の目的は、ピクチャーの頻度を損なうことなく、ビットストリームのデコード化に要求される処理量を軽減できる方法およびビデオデコーダを提案することを目的とする。これにより、リップシンクは維持され、映像の品質はそれほど劣ることはない。また、映像の動作がギクシャクすることなく、スムーズな動きで再生可能となる。更に、処理能力を多くのオブジェクトに割り当てることができるので、映像におけるオブジェクトも多くを保証することができる。

【0008】本発明の目的は、ビットストリームをデコードするのに十分な処理能力を有しないビデオデコーダであっても、視覚的な品質の大きな低下を招かないデコード化を提供するものである。これにより、種々のグレードのデコーダを作ることができ、機種に応じたコストパフォーマンスが期待できる。処理能力の大きな高価なデコーダは、処理能力の低い低価格のデコーダより品質の高い映像をデコードすることができる。本発明により、同じビットストリームであっても、処理能力のいかにかわらず、どのようなデコーダであってもデコードすることができる。

【0009】本発明の目的は、ビデオデコーダのコストを下げることである。MPEG 2のMP@ML規約によって課せられる条件を満たすビデオデコーダを作ることには、デコーダに大きな処理能力を与え、複雑なビットストリームであっても、それをデコードし、実時間でピクチャーを再生することができるように保証する必要がある。すなわち、複雑なビットストリームでも実時間で映像の再生が可能にする必要がある。しかし、本発明を用いることにより、デコーダは、そのパフォーマンスの条件が満たされている限り、ピクチャーの品質をそれほど落とすことなく、再生が可能となる。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明により、ビデオデコーダの処理能力の要求を低くすることができる方法を提案する。かかる処理能力の要求の制御は、スロットル量により行なわれる。このスロットル量は、ひとつまたは複数のビットストリームをデコードするのに必要な処理能力のひとつまたは複数の尺度、デコーダの処理の適性のひとつまたは複数の尺度、またはこれらの尺度の組み合わせに基づいて決定される。

【0011】ビットストリームをデコードするのに必要な処理能力の尺度は、ビットストリームにおけるシンタックスエレメントの標識、そのビットストリームに必要

な処理の種類を表す標識、ビットストリームに要求される処理の量を表す標識、またはこれらの標識の組み合わせから成る。処理能力の要求の低減は、そのデコードの機能を何らかの方法で制限することにより、ひとつまたは複数の処理機能に用いられる処理能力を低減することにより達成される。この制限は、たとえば、ひとつまたは複数の動きベクトルであって、通常、動き補償参照値を得るために用いられるものを、ターンオフすることにより達成される。これは、たとえば、複数ある動きベクトルのうち、ピクセル領域の動き補償参照予測領域を得るためのものを、適宜選択し、それをターンオフすることにより達成できる。動きベクトルの選択は、現時点で一番長い動きベクトルの選択、現在デコードされているピクチャー領域の周辺領域における動きベクトルと最も相関性の低い動きベクトルの選択、空間的に一番長い動きベクトルの選択、すべての動きベクトルの選択、またはこれらの組み合わせによる選択、その他、種々の選択によって行われる。

【0012】デコーダの機能を制限する別の方法は、動きベクトルの精度、動作範囲、などを修正する方法である。デコーダの機能を制限するさらに別の方法として、逆量子化の係数や、逆DCT変換の係数の数を減らしたり、別の適当な係数、たとえばゼロで置き換えたりすることによりなされる。デコーダの機能を制限するさらに別の方法として、ビデオのビットストリームの色成分のデコードを行う際に行われるデコード処理量を低減することによりなされる。また、さらに別の方法として、デコーダからの出力ビデオピクチャーの後処理の量を低減することによってもなされる。

【0013】上述の、スロットル量は、デコーダ機能のうちのいずれを制限するか、またどの程度制限するかを制御する。また、ひとつまたは複数のビットストリームの情報量や、デコーダの最大処理能力から、要求処理能力を決め、この情報を用いて、どの機能をどの程度スロットルする(絞り込む)か、または、ビットストリームのデコード処理において、デコーダ機能を制限するかを決める。デコーダ機能を制限することにより、処理能力を落とすことができる。どの機能を落とすか、またどのようにして落とすかは、ビットストリームのシンタックスエレメントの標識や、ビットストリームに必要な処理の内容や処理の量を用いて行うことができる。

【0014】このデコーダ機能の制限は、どのような種類の動きベクトルが存在するかといったビットストリームの標識を参照したり、他のデコーダの情報を参照して行った決定に基づき、ひとつまたは複数の動きベクトルであって、動き補償参照値を得るために用いられるものをターンオフすることによりなされる。ピクチャーにおけるどの動きベクトルをターンオフするかを選択は、現時点で一番長い動きベクトルを選択すること、現在デコードされているピクチャー領域の周辺領域における動き

ベクトルと最も相関性の低い動きベクトルを選択すること、空間的に一番長い動きベクトルを選択すること、すべての動きベクトルを選択すること、またはこれらの組み合わせを選択すること、その他、種々のものを選択することによって行われる。

【0015】同様に、デコーダの機能を制限は、動きベクトルの精度、動作範囲、などを修正しても行うことができる。デコーダの機能を制限するさらに別の方法として、逆量子化の係数や、逆DCT変換の係数の数を減らしたり、別の適当な係数、たとえばゼロで置き換えたりすることによりなされる。デコーダの機能を制限するさらに別の方法として、ビデオのビットストリームの色成分のデコードを行う際に行われるデコード処理量を削減することによりなされる。また、さらに別の方法として、デコーダからの出力ビデオピクチャーの後処理の量を削減することによってもなされる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明にかかる第1の実施の形態を図1に示す。1本または複数本のビットストリームがビットストリーム入力100、101を介して入力される。デコーダ110は、ビットストリームをデコードし、ビデオのデコード出力120、121を出力する。ビットストリームの処理要求量130や、デコーダの最大処理量131の尺度は、ビデオデコーダ110からデコーダ制限器（スロットル）140に送られる。制限量（スロットル量）132は、デコーダ制限器140からビデオデコーダ110に送られる。

【0017】第1の実施の形態の動作について説明する。ビデオデコーダ110は、入力ビットストリーム101から、ビットストリームの処理要求の尺度を抽出し、これらの尺度130をデコーダ制限器140に送る。ビデオデコーダ110はまた、その最大処理能力の尺度を検出し、この尺度131をデコーダ制限器140に送る。デコーダ制限器140はこれらの尺度130、131を用い、ビデオデコーダ110の機能をどのようにに制限することができるかを決定し、その決定値である制限量132をビデオデコーダ110に送る。

【0018】ビットストリーム130の尺度を全く検出しないでデコーダ制限器140に送ることも可能である。この場合、デコーダ制限器140はデコーダ自身の最大処理能力131の尺度、または他の尺度を用いてビデオデコーダ110の機能をいかにして制限するかを決定する。

【0019】また、デコーダの最大処理能力131の尺度を全く検出しないでデコーダ制限器140に送ることも可能である。この場合、デコーダ制限器140はビットストリームの処理要求130の尺度、または他の尺度を用いてビデオデコーダ110の機能をいかにして制限するかを決定する。

【0020】更に、ビットストリーム130の尺度やデ

コーダの最大処理能力131の尺度を全く検出しないでデコーダ制限器140に送ることも可能である。この場合、デコーダ制限器140は、他の尺度や他の所定の方法によってビデオデコーダ110の機能をいかにして制限するかを決定する。例えば、デコーダ110やデコーダ制限器140が設計されデザインされる際に、それらの設定情報を知ることができるので、所定の方法は可能となり、デコーダ制限器140は常に同じ制御で機能の制限を行なうことができる。尺度の数や尺度の入手先は本願発明により特定されるものではない。

【0021】図1に示す実施の形態によれば、ビデオデコーダの機能を要求に従って制限することが可能となる。

【0022】本発明にかかる第2の実施の形態を図2に示す。1本または複数本のビットストリームがビットストリーム入力200、201を介して入力される。デコーダ210は、ビットストリームをデコードし、ビデオのデコード出力220、221を出力する。入力されたビットストリーム202は、ビットストリーム標識抽出器250に送られ、そこでビットストリームに関する測定が行われる。シンタックスエレメント251、デコード化に要求される処理の種類252、要求された処理量253等の標識はデコーダ制限器240に送られる。デコーダ自身の最大処理能力231はビデオデコーダ210からデコーダ制限器240に送られる。制限量232はデコーダ制限器240からビデオデコーダ210に送られる。

【0023】第2の実施の形態の動作について説明する。ビットストリーム標識抽出器250はビットストリームの処理要求の尺度をビットストリーム202から抽出する。これらの尺度は、ビットストリームの内容の標識251、種類の標識252を決定したり、ビットストリームをデコードするのに必要な処理量の標識253を決定し、これらの標識をデコーダ制限器240に送る。ビデオデコーダ210はまた、その最大処理能力の尺度を検出し、この尺度、231をデコーダ制限器240に送る。デコーダ制限器240はこれらの尺度230、231を用い、ビデオデコーダ210の機能をどのようにに制限することができるかを決定し、その決定値である制限量232をビデオデコーダ210に送る。

【0024】ビットストリームの標識抽出器により得られた標識251、252、253の全てまたはいくらかを用い、デコーダ制限器240を作動させることも可能である。この場合、デコーダ制限器240はデコーダ自身の最大処理能力231の尺度、または他の尺度を用いてビデオデコーダ210の機能をいかにして制限するかを決定する。

【0025】また、デコーダの最大処理能力231の尺度を全く検出しないでデコーダ制限器240に送ることも可能である。この場合、デコーダ制限器240はビッ

トストリームの標識抽出器 250 により決定される標識 251, 252, 253 または他の尺度を用いてビデオデコーダ 210 の機能をいかにして制限するかを決定する。

【0026】更に、ビットストリームの標識 251, 252, 253 やデコーダの最大処理能力 231 を全く検出しないでデコーダ制限器 240 に送ることも可能である。この場合、デコーダ制限器 240 は、他の情報や他の所定の方法によってビデオデコーダ 210 の機能をいかにして制限するかを決定する。例えば、デコーダ 210 やデコーダ制限器 240 が設計されデザインされる際に、それらの設定情報を知ることができるので、所定の方法は可能となり、デコーダ制限器 240 は常に同じ制御で機能の制限を行なうことができる。標識や尺度の数や、標識や尺度の入手先は、本願発明により特定されるものではない。

【0027】図 2、図 3 は他の実施の形態を表すために用いることもできる。この実施の形態においては、MP EG 2 ビデオデコーダが用いられる。以下のものがビットストリーム標識抽出器 250 により抽出される。

【0028】picture_coding_type (I, P, B, D)
temporal_reference

図 3 は B-ピクチャーにおける動きベクトル（前進、後進）のうちいずれのベクトルが排除されるかを決定するフローチャートを示す。temporal_reference 情報は、現在デコードされているピクチャーからより遠くにあるのは前進情報か後進情報のいずれであるかを決定するのに用いられる。より遠くにある情報は用いられないので、その情報に基づく動きベクトルはターンオフすることができる。即ち、B-ピクチャーはこの例においては単一

方向予測のみを用いる。

【0029】picture_coding_type 及び temporal_reference は、ビットストリーム特徴であるが、これらの特徴のみがビデオデコーダ 210 の機能を制限するために抽出され、用いられるとは限らない。この発明においては、ビデオデコーダ 210 の機能を制限するために用いられる標識の種類や数を制限するものではない。また、この発明においては所定のシンタックスエレメントに特徴が制限されるものではない。例えば、特定の種類のマクロブロックの数を表す標識のように、所定のシンタックスエレメント以外の標識であっても特徴に含むことができる。これらの標識はエンコーダによりビットストリーム中に挿入され、ビットストリームエレメントにより代用されることもある。また標識はより高いシンタックスレベル、例えばシステムビットストリームレベルにあってもよい。特定のエレメント用のビットストリームから抽出された標識は必ずしもその特定のエレメントをデコードする際の制御に用いられるとは限らない。例えば、あるピクチャーに付随する標識は他のピクチャーのデコードを制御するために用いられることもある。また

例えば、先行するピクチャーの標識が現在のピクチャーのデコードを制御するために用いられることもある。

【0030】図 3 の実施の形態において説明したように、ビデオデコーダ 210 の機能の制限の頻度については限定されるものではない。例えば、双方向予測を用いるかどうかの決定は、領域の場合、ピクセル領域において行われる。更に例えば、決定はマクロブロック毎に再評価されることも可能である。

【0031】また、前の実施の形態においては、デコーダの最大処理能力 231 の尺度を利用する場合については説明しなかったが、これらはデコーダが非常にビジーである場合はいつかを決定するために用いることができる。ビジーである場合にはデコーダはビットストリームの実時間処理をすることができず、デコーダの機能の制限が必要となる。同様にデコーダの最大処理能力 231 の尺度は、デコーダがビジーでない場合はいつかを示すこともでき、この場合は実時間処理をすることができ、デコーダの機能の制限をする必要がない。即ち、本発明において、動きベクトルをターンオフすべきかどうかの決定や、それらのベクトルに応じて補償処理を行なう機能を制限すべきかどうかの決定の方法自身については制限されるものでない。

【0032】この実施の形態の効果は、フレームメモリアクセスや、B-ピクチャーの処理の処理量を低減するものである。参照のフレームメモリ読取は、動き補償参照の双方向処理がないので、およそ半分には減らすことができる。デコードされたビデオの品質は幾分か落ちるが、映像を全く損なうものではない。本発明により、ピクチャーの品質はやや落ちるが、デコーダを大幅に安価にすることができる。B-ピクチャーは予測に用いられることがないので、機能制限によりそのピクチャーにおいて生じたエラーは他のピクチャーに広がることはない。

【0033】図 4 は、ピクチャーのサイズや、生成頻度が、ビットストリームにより要求される処理量 253 の標識として用いられる。この実施の形態において、以下の追加のエレメントが、ビットストリームを決定するために用いられる。

【0034】horizontal_size

vertical_size_

frame_rate_value

ビットストリームにより要求されたデコーダの出力ピクセルレートに基づき、デコーダの機能制限を行なうかどうかの決定の際に、これらの情報が用いられる。図示した例において、図 3 に示される動きベクトルの制限を行なうために用いられる。

【0035】図 3 において、|TR-T_Rfor| は現在デコードされているピクチャーと動き補償前進参照に用いたピクチャーとの時間差の絶対値を示し、|TR-T_Rback| は現在デコードされているピクチャーと動き補

償後進参照に用いたピクチャーとの時間差の絶対値を示す。

【0036】本発明の他の実施の形態においては、動きベクトルをデコーダの計算処理及び／またはメモリのバンド幅要求を低減するように修正する方法を提案する。

【0037】ある実施の形態においては、動きベクトルの正確さを利用する。図5は、1/2ピクセルの動き補償参照が隣接する全ピクセル値を用い、いかにして決定されたかを示すものである。空間領域が1/2ピクセル補間を必要とする場合、より多くの参照フレームメモリピクセルデータが必要となる。例えば、全ピクセル動きベクトルを用いた8×8ピクセル領域について見る場合、8×8領域を読む必要がある。他方、垂直水平方向について、1/2のピクセル動き補償が必要とされる場合、9×9領域を読む必要がある。周辺の全ピクセル値について1/2ピクセル補間を行った後、8×8領域が決定される。従って、動きベクトルを全ピクセルの精度に限定することによりビデオデコーダの処理要求を低減させることが可能となる。

【0038】本発明は、動きベクトルの精度を1/2ピクセル値から全ピクセル値に落とすことに限定されるものではない。実際、多くのビデオデコーダは参照フレームメモリをピクセル単位でアクセスするのではなく、ピクセルがアクセス可能なワードのグループとなってアクセスする。従って、参照フレームメモリのワードサイズにまで動きベクトルの精度を限定することが行われている。

【0039】この実施の形態の効果は、フレームメモリのアクセスを少なくすることができ、動き補償予測を用いたピクチャーの処理を軽減することができることである。デコードされたビデオの品質はやや落ちるが、映像を全く損なうものではない。本発明により、ピクチャーの品質はやや落ちるが、デコーダを大幅に安価にすることができる。

【0040】別の実施の形態は、動きベクトルレンジを低減する方法である。例えば、動きベクトルのレンジが+/-64ピクセルであれば、デコーダにおいては+/-16に限定することができる。この限定されたレンジ自身は一例に過ぎない。別の例では0ピクセルに限定することも可能である。

【0041】この実施の形態の効果は、フレームメモリのアクセスがピクチャーのより小さな領域に限定されることである。これは特にキャッシュメモリを用いる動き補償の設計に好適である。キャッシュからアクセスされるピクセルが多いほど、キャッシュでのヒットが少なくなる。ここで、キャッシュでのヒットとはキャッシュメモリに望みのピクセルが存在しない場合、望みのピクセルを要領が大きく、動作が遅いメモリから呼び出してくる必要が生じる場合を言う。キャッシュヒットの全体的な効果としては、処理量の低減である。動きベクトルの

レンジを低減する効果は、キャッシュヒットの回数を少なくし、処理量の低減を可能にすることができることである。

【0042】他の実施の形態においては、ビットストリームからデコードされる係数のいくつかについてその値を修正し、これらの係数の後処理の計算量を低減する。かかる修正の一例を図6に示す。ビットストリーム600からの本来の係数は修正され、修正された係数値601をとる。この例において、領域602から外における係数の値はすべてゼロに設定される。この効果は次の点にある。たとえばDCT変換が用いられるMPEG2において、デコーダ内において逆DCT変換が行われる前に逆量子化を行うが、この逆変換が容易に行われる数値に設定することで、逆変換の処理量を減らすことができる。たとえば、係数のいくつかがゼロに設定されていれば、MPEG2規格による通常の計算を行うことなく、これらの係数の逆量子化値を直ちにゼロにできる。さらに、逆DCTを行う装置において、検出されたゼロ係数の数が多ければ、それだけ逆DCT変換の計算量を減らすことができる。たとえば、係数のサブセットが伝達可能な、分離された逆DCTにおいて、サブセットがすべてゼロであれば、それに基づく計算結果もゼロになる。この場合、逆変換は、逆変換の計算を行うことなく、単にゼロで埋めるだけであるので、非常に簡単に終えることができる。

【0043】言うまでもなく、本発明は、ビットストリームから得られた値をゼロに設定する方法に限定されるものではない。後段での処理が簡単になるような値であれば、どのような値であってもよい。また、どの値を修正すべきかも限定されない。さらに、ビットストリームからの読み出し、記憶量が、所定量に達すればそれ以上の記憶を制限するように、ブロック中における非ゼロ係数の数を制限するようにしてもよい。この発明は、逆DCT変換を用いるデコーダに限定されない。処理量を軽減するものであれば、他の変換係数も同様に修正することができる。本発明のさらに別の実施の形態は、色成分の処理の軽減または削除する方法である。たとえば、係数値をなくし、ピクセルの色成分をニュートラル（白黒表現）にすることも可能である。この場合、デコーダにおいては、色成分の処理を行う必要性が全くなくなる。たとえば、色成分についての逆量子化、逆DCT、動き補償、などが必要なくなる。この実施の形態の効果は、デコーダの処理量の大幅な減少である。表示された映像において、色彩が無くなるが、デコーダの処理量を、大幅に軽減することができる。

【0044】本発明の、さらに別の実施の形態は、デコードされたビデオ画像において処理量を軽減することができることである。たとえば、ビデオデコーダにおいて、後処理用のフィルタを用い、コード化処理、デコード化処理において生じたノイズを除くようにされている

10

20

30

40

50

場合もあるが、かかるフィルタの処理を軽減することである。処理量の軽減は、フィルタに用いられるタップの数を減らすことによりなされる。後処理の軽減は、他の方法によってもなされる。たとえば、フォーマット変換フィルタにおける軽減も可能である。

【0045】本発明においては、上記の方法の種々の組み合わせが可能であり、ビデオデコーダの処理量の軽減を効率よく行うことができる。本発明は、組み合わせを限定するものではない。たとえば、動きベクトルを修正してもよく、ビットストリームから抽出した係数を修正してもよく、デコードされたピクチャーになされる処理は、同じデコーダ内に限定してもよい。

【0046】本発明の効果は、処理要求量の制御の大きな自由度であり、ビデオデコーダの出力映像の品質維持でもある。この制御は、一本または複数本のビットストリームであって共用の部分を持つものをデコードする際に便利である。

【0047】

【発明の効果】本発明の効果の一つは、ビデオデコーダの処理量を低減することができ、高い処理量を必要とするビットストリームであっても、低い処理能力を持ったデコーダで処理が可能となる。デコーダの機能の種類および量の決定をバイアスすることにより、すなわち、ビットストリームをデコードする要求された処理能力の尺度を制限することにより、デコーダの最大処理能力の尺度、またはこれらの尺度の組み合わせにより、適切な制限を行うことができ、ピクチャーの品質をそれほど落とすことなく計算処理量を低減することができる。ビットストリームにおける処理の種類や量について、ビットストリームにおけるシンタックスエレメントの標識を用いる効果は、デコーダの種類や量の機能の制限を、ビットストリームの内容を検査して行うので、機能制限をより適切かつ画質優先で行える。

【0048】デコーダの最大処理能力の尺度を用いているので、デコーダの設計構造によるデコーダの能力に基づいて機能制限の選択を行うことができる。デコーダにおけるひとつまたは複数の機能の削減は、デコーダの処理能力の低減を可能とする。動き補償参照値を得るためのひとつまたは複数の動きベクトルの利用をターンオフすることにより、処理要求量の低減と参照フレームメモリのアクセスバンド幅の低減を可能とする。

【0049】ひとつまたは複数の動きベクトルの利用の選択的なターンオフにより、ピクチャー品質により少ない影響を与える動きベクトルについてのみ選択してター

ンオフすることができる。したがって、ピクチャーの品質と処理量とのバランスを考慮して処理量を減らして行くことが可能である。一番長い動きベクトルを制限することにより、より短い動きベクトルを制限する場合に比べ、映像の品質の低下を少なくすることができる。ある領域について、周辺領域の動きベクトルと相関性の最も低い動きベクトルを制限すれば、その領域の画質の知覚性は、相関性の最も高い動きベクトルを制限する場合に比べ、それほど劣ることはない。

【0050】また、動き補償機能のキャッシュ構成において、相関性の低い動きベクトルを削減するものであれば、より少ないキャッシュヒットをもたらす。空間的に一番長い動きベクトルを選択すれば、動き参照値がより接近したものであれば、キャッシュヒットはほとんどなくなる。これは、参照値がキャッシュメモリに入っていないことがほとんどないと考えられるからである。動きベクトルを修正したり、デコーダの動きベクトルの精度や範囲を制限したりすれば、動き補償参照値にアクセスする際のメモリへのアクセス回数を減らすことができる。

【0051】逆量子化および逆DCT変換の係数をゼロなどの他の値に置き換えて、係数の数を減らすことにより、逆量子化や逆DCT変換に必要な演算処理を低減することができる。また、色成分の処理の低減は、デコード処理量を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態のブロック図

【図2】第2の実施の形態のブロック図

【図3】動きベクトルのスロットリングを利用した実施の形態のフローチャート

【図4】ピクチャーのサイズおよび傾度を利用したの実施の形態のフローチャート

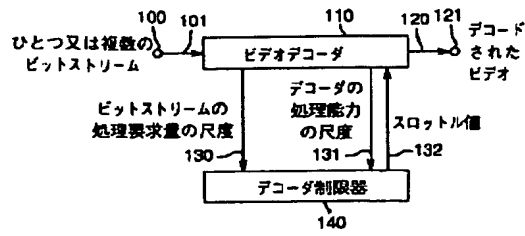
【図5】1/2ピクセル動き補償の説明図

【図6】係数値修正の説明図

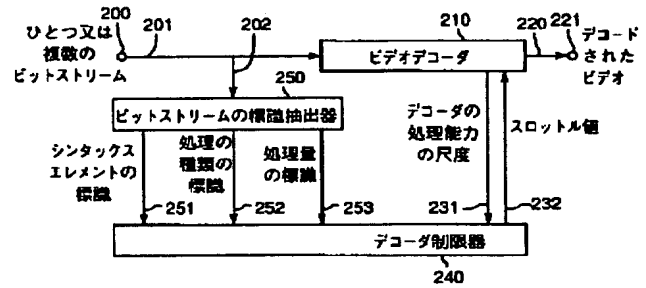
【符号の説明】

100, 101…ビットストリーム入力
110…ビデオデコーダ
120, 121…デコードされたビデオ
140…デコーダ制限器(スロットル)
200, 201…ビットストリーム
210…ビデオデコーダ
240…デコーダ制限器(スロットル)
250…ビットストリーム標識抽出器

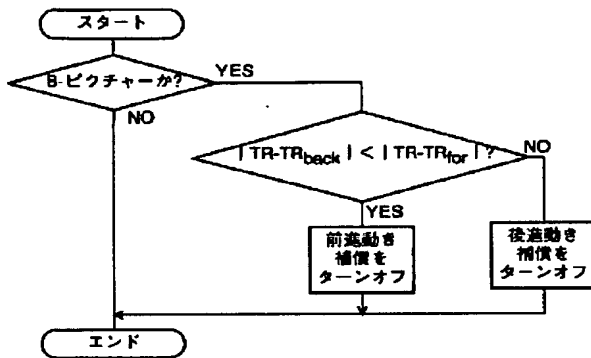
【図1】



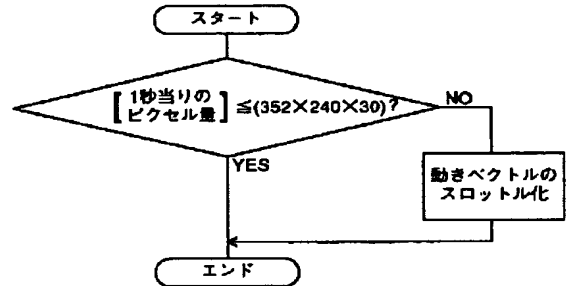
【図2】



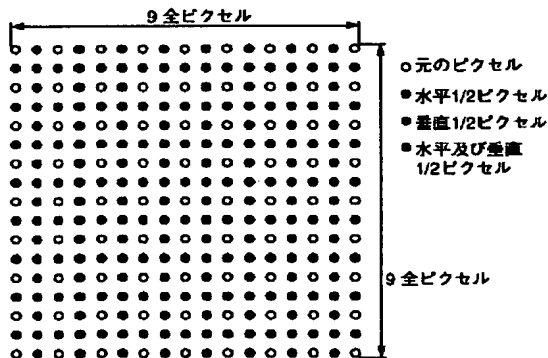
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

